

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-269931**

(43)Date of publication of application : **14.10.1997**

(51)Int.Cl.

**G06F 15/00**

**G06F 13/00**

**H04N 7/14**

(21)Application number : **08-152326**

(71)Applicant : **CANON INC**

(22)Date of filing : **13.06.1996**

(72)Inventor : **FUKAZAWA TOSHIHIKO**

(30)Priority

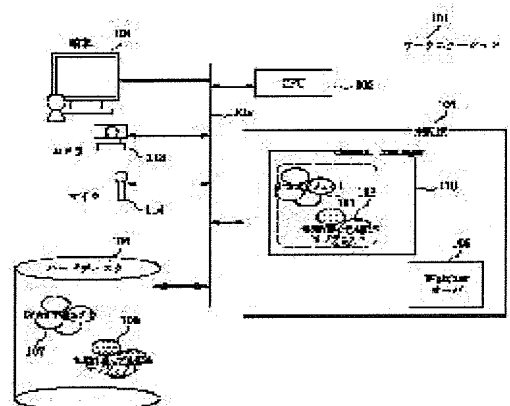
Priority number : **08 14198**    Priority date : **30.01.1996**    Priority country : **JP**

## (54) COOPERATIVE WORK ENVIRONMENT CONSTRUCTING SYSTEM, ITS METHOD AND MEDIUM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To establish a cooperative work environment capable of coping with various forms of cooperative work and to execute an operation in it by providing a means for describing the cooperative work form and a means for processing cooperative work management adaptive to the optional cooperative work form based on described cooperative work form description.

**SOLUTION:** A hard disk 106 holds two kinds of data groups. One is a C/A object 107 and the other is a cooperative work model description object 108. These kinds of data are managed by a Watcher server or a server program called Watcher 109. A Session manager 110 transmits an animation and voice fetched from a camera 113 and a microphone 114 to another session manager, displays the animation received from another Session manager in a display 104 and reproduce voice so that conference between remote places is realized.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-269931

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/00	3 9 0		G 0 6 F 15/00	3 9 0
	13/00	3 5 1		13/00
H 0 4 N 7/14			H 0 4 N 7/14	3 5 1 G

審査請求 未請求 請求項の数29 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平8-152326

(22) 出願日 平成8年(1996)6月13日

(31) 優先権主張番号 特願平8-14198

(32) 優先日 平8(1996)1月30日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 深澤 寿彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

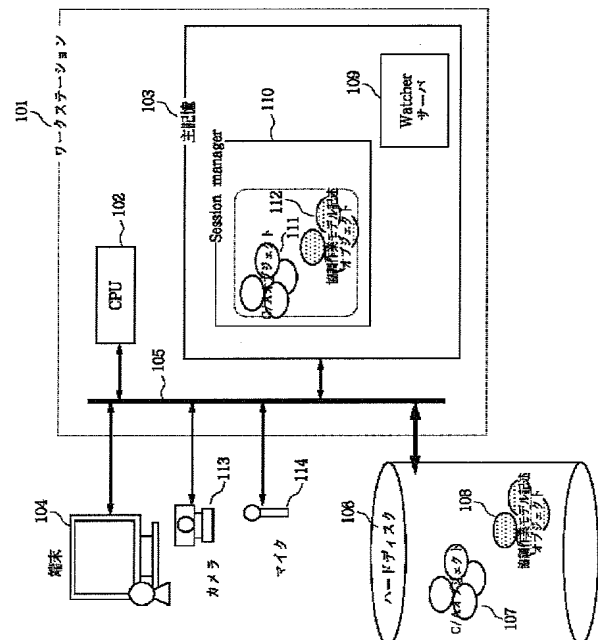
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 協調作業環境構築システム、その方法及び媒体

(57) 【要約】

【課題】 複数のコンピュータによって構成される作業環境において、さまざまな形態の協調作業に対応可能な協調作業環境実現方式および装置を提供する。

【解決手段】 複数のコンピュータによって構成される、協調作業をサポートする協調作業環境およびその実現機構であって、協調作業形態の記述手段と、上記記述手段によって記述された協調作業形態記述に基づき、任意の協調作業形態に合わせた協調作業管理処理をおこなう手段を備えた機構が開示される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のコンピュータの、協調作業をサポートする協調作業環境を実現すべく、協調作業形態の記述手段と、上記記述手段によって記述された協調作業形態記述に基づき、任意の協調作業形態に合わせた協調作業管理処理をおこなう手段とを有することを特徴とする協調作業環境構築システム。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記協調作業形態の記述手段として、協調作業の参加者と参加者間の情報伝達路をあらわす概念を使用することを特徴とする、協調作業環境構築システム。

【請求項 3】 請求項 2 において、上記協調作業形態の記述手段として、さらに上記協調作業の参加者と上記情報伝達路から構成される協調作業環境をあらわす概念を使用することを特徴とする協調作業環境構築システム。

【請求項 4】 請求項 3 において、情報伝達が可能な上記情報伝達路の集合をもって、協調作業をあらわすことを特徴とする協調作業環境構築システム。

【請求項 5】 請求項 4 において、上記協調作業形態の記述手段をクラスとオブジェクトとして提供することを特徴とする協調作業環境構築システム。

【請求項 6】 請求項 4 において、上記協調作業形態の記述手段をスクリプトとして提供することを特徴とする協調作業環境構築システム。

【請求項 7】 請求項 1 において、上記協調作業形態記述として、対象とする協調作業形態の構成要素と構成要素に対する操作を、上記協調作業形態の記述手段によって記述することを特徴とする協調作業環境構築システム。

【請求項 8】 請求項 7 において、上記協調作業形態の構成要素と上記構成要素に対する操作をクラスとオブジェクトとして記述することを特徴とする協調作業環境構築システム。

【請求項 9】 請求項 7 において、上記協調作業形態の構成要素と上記構成要素に対する操作をスクリプトとして記述することを特徴とする協調作業環境構築システム。

【請求項 10】 請求項 7 において、上記協調作業管理処理をおこなう手段として、上記協調作業形態の構成要素と上記構成要素に対する操作を記述したクラスとオブジェクトを使用することを特徴とする協調作業環境構築システム。

【請求項 11】 請求項 7 において、上記協調作業管理処理をおこなう手段として、上記協調作業形態の構成要素と上記構成要素に対する操作を記述したスクリプトを解釈するインタプリタを提供することを特徴とする協調作業環境構築システム。

【請求項 12】 複数のコンピュータの、協調作業をサポートする協調作業環境を実現すべく、協調作業形態の記述し、記述された協調作業形態記述に基づき、任意の

協調作業形態に合わせた協調作業管理処理をおこなうことを特徴とする協調作業環境構築方法。

【請求項 13】 請求項 12 において、上記協調作業形態の記述方法として、協調作業の参加者と参加者間の情報伝達路をあらわす概念を使用することを特徴とする、協調作業環境構築方法。

【請求項 14】 請求項 13 において、上記協調作業形態の記述方法として、さらに上記協調作業の参加者と上記情報伝達路から構成される協調作業環境をあらわす概念を使用することを特徴とする協調作業環境構築方法。

【請求項 15】 請求項 14 において、情報伝達が可能な上記情報伝達路の集合をもって、協調作業をあらわすことを特徴とする協調作業環境構築方法。

【請求項 16】 請求項 15 において、上記協調作業形態の記述方法をクラスとオブジェクトとして提供することを特徴とする協調作業環境構築方法。

【請求項 17】 請求項 15 において、上記協調作業形態の記述方法をスクリプトとして提供することを特徴とする協調作業環境構築方法。

【請求項 18】 請求項 12 において、上記協調作業形態記述として、対象とする協調作業形態の構成要素と構成要素に対する操作を、上記協調作業形態の記述方法によって記述することを特徴とする協調作業環境構築方法。

【請求項 19】 請求項 18 において、上記協調作業形態の構成要素と上記構成要素に対する操作をクラスとオブジェクトとして記述することを特徴とする協調作業環境構築方法。

【請求項 20】 請求項 18 において、上記協調作業形態の構成要素と上記構成要素に対する操作をスクリプトとして記述することを特徴とする協調作業環境構築方法。

【請求項 21】 請求項 18 において、上記協調作業管理処理をおこなう手段として、上記協調作業形態の構成要素と上記構成要素に対する操作を記述したクラスとオブジェクトを使用することを特徴とする協調作業環境構築方法。

【請求項 22】 請求項 18 において、上記協調作業管理処理をおこなう手段として、上記協調作業形態の構成要素と上記構成要素に対する操作を記述したスクリプトを解釈するインタプリタを提供することを特徴とする協調作業環境構築方法。

【請求項 23】 複数のコンピュータの協調作業動作間の移行の際に該協調作業の構成要素間の関連を保持し、前記移行を行うことを特徴とする協調作業システム。

【請求項 24】 前記協調作業は遠隔状況把握アプリケーションを含むことを特徴とする請求項 23 の協調作業システム。

【請求項 25】 前記協調作業動作は会議アプリケーションを含むことを特徴とする請求項 23 の協調作業シス

テム。

【請求項26】 前記構成要素はソフトウェアのモジュールであることを特徴とする請求項23の協調作業システム。

【請求項27】 前記構成要素は前記ソフトウェアによって動作が制御されるハードウェア資源であることを特徴とする請求項26の協調作業システム。

【請求項28】 前記ハードウェアはテレビカメラであることを特徴とする請求項27の協調作業システム。

【請求項29】 請求項23のシステムのための制御手順が格納された媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のユーザが複数のコンピュータを利用して協調作業、特にテレビ会議に好適な協調作業をおこなうことを可能にする協調作業環境の実現機構及びその方法、媒体に関するものである。

【0002】特に、さまざまな協調作業形態に応じた協調作業環境の提供を可能にする、協調作業環境の実現機構に関するものである。

【0003】

【従来の技術】近年、複数のパーソナルコンピュータあるいはワークステーションを組み合わせ、データ交換あるいはデータ共有を可能にすることにより、多人数での協調作業をサポートするグループウェア・システムが提案され、実際に利用されるようになってきている。

【0004】このグループウェア・システムにおいて、コンピュータを介さずにおこなわれていた会議、プレゼンテーション、講演会などの協調作業をコンピュータ上でおこなうことを可能にする方法として、2種類のアプローチが存在する。

1. 特定の協調作業(会議、講演会、etc.)を積極的にサポートする。

2. 特定の協調作業形態へのサポートは特におこなわないかわりに、協調作業の場(たとえば会議室)の管理のみをおこなう。

【0005】1.のアプローチによるものが、多くの商用テレビ会議システムなどであり、コンピュータ上の汎用協調作業システム(ShowMe(TM), Communique!(TM), などの多くが2のアプローチを採用している。

【0006】このように、1は特定の協調作業に特化したサービスが可能であり、2によったシステムは特定の協調作業をサポートせず、共通部分のみのサービス(すなわち、参加者と、使用されているアプリケーション・プログラムの情報の管理のみ)をおこなうことにより、ユーザにとっては、さまざまな用途に利用することが可能である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のグループウェア・システムは1,2どちらのアプローチにおいてもそれぞれ問題点を持っている。

【0008】1.のアプローチでは、当然のことながら特定の形態の協調作業(会議など)に特化しているため汎用性に乏しい。また、システムの拡張(新機能の追加など)も基礎となっている協調作業モデルを大きく逸脱することができないので、システムとしての発展性に欠けている。また、商用レベルのシステムにおいて、会議等の協調作業形態を十分にコンピュータ上などで実現しているとは言い難いものも存在する。

【0009】2.ではシステム側では最低限のサポートしか提供しないため、実際の協調作業を支援する手段は、その上で動作するアプリケーション・プログラムが提供しなければならない。このため、アプリケーションの開発者の負担が増し、アプリケーション開発が困難となる。また、複数のアプリケーションを同時に使用している場合、各アプリケーションが想定している協調作業モデルが統一されていないと、ユーザを混乱させたり、アプリケーション間の連係に障害が発生する、という問題をもっている。

【0010】本発明はかかる問題を個々に或いは全て解決することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】そこで、この発明では上記の問題を解決するために、協調作業をサポートする協調作業環境を実現すべく、

・協調作業形態の記述手段と、

・上記記述手段によって記述された協調作業形態記述に基づき、任意の協調作業形態に合わせた協調作業管理処理をおこなう手段を提供することにより、さまざまな形態の協調作業に対応可能な協調作業環境とその上で動作するアプリケーションの実現手段を提供するものである。

【0012】

【発明の実施の形態】ここでは、本発明の第1の実施例について図を用いながら説明する。

【0013】図1は、本実施例である会議システムの構成図である。図において、ワークステーション(101)は本実施例における処理の実行をおこなうCPU(102)と、本会議管理システムの基本ソフトウェアであるSession manager(110)を保持する主記憶(103)を計算機バス(105)で結合することにより構成されている。

【0014】また、本実施例における処理に必要な永続データを保持するためのハードディスク(106)と、ユーザがシステムの操作をおこなうためのユーザインタフェースを提供するための端末(104)、ユーザの画像を撮るためのカメラ(113)および音声入力のためのマイクロフォン(114)がワークステーション(101)に結合されている。

【0015】ハードディスク(106)は2種類のデータ群を保持している。1つはC/Aオブジェクト(107)であり、もう1つは協調作業モデル記述オブジェクト(108)である。これらのデータはWatcherサーバあるいはwatcher(109)とよばれるサーバ・プログラムにより管理されている。図1においてはハードディスク(106)およびwatcher(109)はワークステーション(101)の一部となっているが、通常はコンピュータ・ネットワークで通信可能な他のワークステーションに結合され、Session manager(110)などと同一マシン上で使用されることは稀である。

【0016】C/Aオブジェクト(107)、協調作業モデル記述オブジェクト(108)の詳細については後述するが、どちらも、C++プログラム言語で作成されたオブジェクトとして扱われている。また、これらのデータのコピーがSession manager(110)内にそれぞれ存在している(111, 112)。Session manager(110)はこれらの情報をあつかうとき、ハードディスク(106)を参照するのではなく、自分自身のアドレス空間内に存在するコピー(111, 112)を参照する。

【0017】(107)と(111)および(108)と(112)のデータの一貫性はwatcher(109)によって保証されるこれは、(111), (112)の値を変更した場合に変更内容をwatcher(109)に通知することによって実現される。watcher(109)は変更通知にしたがって(107), (108)を変更し、かつその変更内容を他のSession manager(異なるワークステーション上で動作している)に通知する。

【0018】Session manager(110)は、カメラ(113)とマイク(114)から取り込んだ動画像および音声を他のSession managerに送信し、他のSession managerから受け取った動画像をディスプレイ(104)に表示し、音声を再生することにより遠隔地間の会議を実現する。

【0019】図2はユーザの視点から見た、本実施例の概要をあらわす図である。図2において、複数のユーザ(201, 202, 203, 204)がそれぞれコンピュータ・ネットワーク(205)で結合されたワークステーション上で作業をおこなっている、各ユーザのディスプレイ(206, 207, 208, 209)には(210)および(211)の様なウィンドウが表示されており、ウィンドウ(210)においては協調作業の参加者をあらわすアイコン(212, 213, 214, 215)が表示されている。

【0020】本実施例では協調作業として、一般的な「会議」をサポートしている(この「会議」を本実施例ではセッションと呼ぶこともある。)

【0021】セッション内の参加者には、「議長」とよばれる役割(ロールと呼ぶ)が割り当てられることがある。図中で強調表示されているアイコン(212)は、そのユーザが「議長」であることを示している。セッションを招集した参加者が「議長」となるので、「議長」は1つのセッションに1人だけ存在することになる。「議長」の役割は発言者の指名をおこなうことである。

【0022】ウィンドウ(211)は現在の発言者の動画イメージおよび音声を表示している。発言者のこれらのデータは全参加者のディスプレイに(206)上と同様にして表示される。発言者のみがセッションの全参加者に動画・音声情報を提供することができる。本実施例では、簡単のため発言者は一時に1人のみとする。「議長」の指名がなされるまでは「議長」は発言者でもある。発言者も「議長」と同様に、「発言者」というロールを割り当てられたユーザであるとみなすことができる。

10 【0023】本実施例においてはまず、以上のような協調作業形態のもつ性質を定義・記述する手段を提供することを特徴とする。

【0024】本実施例では記述手段として、C/Aオブジェクト・モデルというC++プログラム言語で記述されたC++のクラス群を提供する(このクラス群のことをC/Aクラスと呼ぶ。またC/AクラスのインスタンスをC/Aオブジェクトと呼ぶことにする。)

【0025】本実施例においては、協調作業モデルの記述手段としてC++によるC/AクラスおよびC/Aオブジェクトを採用するが、本発明はC++が提供する機能には限定されないので、同様な記述はObjective-C, C, CLOS, Lispなどさまざまなプログラム言語を用いても実現可能である。

【0026】システムやアプリケーション等のプログラマはC/Aオブジェクトを利用して処理対象となる協調作業形態を記述する。

【0027】C/Aクラスとしては以下のクラスが定義されている。

【0028】

30 Attendee

Cpath

CollabField

Activity

これらのクラスのメソッドは、クラスがモデル化している実体の操作プリミティブに対応している。

【0029】- Attendee

協調作業における参加者をモデル化したクラスである。

【0030】- Cpath

40 ある参加者から他の参加者に対して形成される情報の伝達路をあらわすクラスである(CpathはCommunication pathの略である。)。C/Aオブジェクト上ではAttendee間の伝達路をあらわすことになる。情報の送信側のAttendeeのことを「送り手」、受信側のことを「受け手」とよぶ。

【0031】- CollabField

50 図3にあるような、AttendeeとCpathが形成する協調作業の場ないし環境をあらわすクラスである(CollabFieldはCollaboration fieldの略である。)。図3において、(301)から(303)はAttendeeである。これらが協調作業の参加者に対応していると考えてよい。(304)から(308)はAt

tendee間の情報伝達路をあらわすCpathである。これらがCollabField(309)を形成している。

【0032】図から分かるように、CpathはあるAttendeeから他のAttendeeへの一方向の伝達路であるが、必ずしも全てのAttendeeが対等にCpathを形成する訳ではない。図3においてAttendee(302)とAttendee(303)間のCpathは(305)だけである。これは、Attendee(303)から(302)への情報伝達ができないことをあらわしている。また、Attendee間に同じ方向のCpathを何本でも形成することができる。図3ではCpath(304)と(308)の2本の同方向のCpathが形成されている。これは、参加者間の情報伝達のために映像、音声、テキストなど複数の伝達手段を利用可能なことに対応している、ただし、1つのCpathが1つの伝達手段と対応しなければならない、という制約はない。1つのCpathが複数の伝達手段に対応することもありうる。

【0033】- Activity  
CollabFieldが形成され、Attendee間のCpathが形成されても、その上でかならず情報伝達がおこなわれるわけではない。このため、実際に情報伝達に使用されるCpathとそうでないCpathを区別する必要がある。この情報伝達に使用されるCpathのことをactiveなCpathとよび、使用されていないCpathをinactiveなCpathとよぶ。そして、CollabField上のactiveなCpathのみからなる集合のことをActivityと呼ぶ。CollabFieldが協調作業の場をあらわしているのに対し、Activityは協調作業の様子をあらわしている。図4は、図3で示したCollabField上にActivity(409)を重ねたものである。図において(401)から(409)までは図3の(301)から(309)までに対応している。ただし、activeなCpath(406,407)のみ実線で表記されており、inactiveな他のCpathは点線に書き直されている。図4におけるActivity(410)はCpath(406),(407)の\*

Session <->  
User <->  
Chairman, <->  
Speaker,  
Participant

【0039】この対応関係は、上記の構成要素の挙動を、対応するC/Aオブジェクトの挙動として扱えることをあらわしている。

操作 意味

BeginSession	セッションの開始
TerminateSession	セッションの終了
AddUserToSession	セッションに参加者を加える
RemoveUserFromSession	セッションから参加者を削除する

ただし、以下の操作はその時点での「議長」のみが実行することができる。

【0042】

BeSpeaker 「発言者」を指名する 50

\* み含んでいるので、現時点ではAttendee(401)とAttendee(403)の間のみで協調作業がおこなわれていることがわかる。

【0034】先に挙げた「会議」のような協調作業形態は、C/Aオブジェクトの組み合わせにより記述することが可能である。この記述のことを特に「協調作業モデル記述」とよぶこともある。協調作業モデル記述は以下の部分から成り立っている。

【0035】- 記述される協調作業の構成要素と、C/Aオブジェクトの対応関係

- 記述される協調作業に対して、参加者がおこなうことができる操作の宣言

- 上記操作に対応する処理の、C/Aオブジェクトの操作による記述

【0036】本実施例における、セッション(「会議」)の協調作業モデル記述は以下になる。すなわち、まずセッションの構成要素には

- Session  
- User  
- Chairman  
- Participant  
- Speaker

が存在する。Sessionはセッションに対応する構成要素であり、1つの「会議」をあらわしている。Userはセッションの参加者のことである。またChairman, Speaker, Participantはそれぞれ「議長」、「発言者」、「その他の参加者」に対応するロールである。セッションの性質より、Session内にはかならず1人のロールChairmanをもったAttendeeが存在しなければならない。

【0037】以上の構成要素とC/Aオブジェクトとの対応関係は以下になる。

【0038】  
CollabField  
Attendee  
特定のAttendeeを送り手ないし受け手とするActivityの部分集合

※【0040】次に、「会議」に対してユーザがおこなうことができる操作を定義する。

※40 【0041】

【0043】上記の操作は、C/Aオブジェクト上で以下のように引数と処理の記述をあたえることができる。(本来はC++を使用して記述されるが、説明の便宜上、自然言語をもちいて記述する。)

## 【0044】- BeginSession

引数: Userのリスト

1. 与えられたUserのリストに対応するAttendeeのリストを作成する。
2. CollabFieldを2つ生成する。1方は「議長」を中心とする会議の管理のためのCollabFieldであり、他方は「発言者」を中心とする会議における情報伝達のためのCollabFieldである。(便宜上、前者をChairmanField、後者をSpeakerFieldとよぶことにする。)
3. この処理を要求したユーザを「議長」にすべく、BeChairmanを実行する。
4. この処理を要求したユーザを「発言者」にすべく、BeSpeakerを実行する。

5. 2,3によって生成されたCollabFieldとActivityに対応させて、Sessionを生成する。(このCollabFieldおよびActivityは、生成されたSession内で管理される。)

【0045】協調作業モデルの設計において、これらのCollabFieldをSessionに隠蔽せず、おのおのに対応する構成要素をわりあてることもできる。ただし、本実施例ではユーザにはこの2つの区別が自明ではないという立場に立ち、Sessionのみを定義した。また、セッションをChairmanFieldとSpeakerFieldに分割せずに、1つのCollabFieldでモデル化することも可能だが、CollabFieldの操作がより複雑になってしまう。

【0046】BeginSessionによって生成されるCollabFieldおよびActivityは図5ようになる。図5において、2つのCollabFieldすなわちSpeakerField(501)とChairmanField(502)が存在する。まずSpeakerField(501)においては、3つのAttendee(503,504,505)が存在しそれぞれセッションの参加者に対応している。SpeakerField(501)上のすべてのAttendee(503,504,505)間には双方向に(506)から(511)までのCpathが生成される。

【0047】ここで、強調表示されているAttendee(503)がロール「発言者」を保持しているとする、Attendee(503)を送り手とし、残りのAttendee(504,505)を受け手とするCpath(507,510)のみがActivity(512)に属することになる。inactiveなCpathが大部分をしめることになるが、これらのCpathも「発言者」が他のAttendeeに交替することにより、activeになることが可能である。

【0048】また、ChairmanField(502)においてはSpeakerField(501)とまったく同じAttendee(503,504,505)が存在しているが、ここではロール「議長」を保持しているAttendee(504)を送り手とし、残りのAttendee(503,505)を受け手とするCpath(513,514)のみが形成されかつActivity(515)に属している。本システムにおいては、「議長」が他のAttendeeに移ることはない(議長の退席は会議の終りとして扱われる)、SpeakerField(501)の様にinactiveなCpathを生成しておく必要はない。

【0049】本実施例では、Cpathは無条件でactive/inactiveにすることができるが、これらに適当な条件を付

加することにより、良い細かいデータ流の制御をおこなうことも可能である。

## 【0050】- TerminateSession

引数: なし

1. Session内で管理されているCollabFieldとActivityを破壊し、存在していたすべてのCpathを消去する。

## 【0051】- AddUserToSession

引数: 追加されるUser

1. 追加されるUserに対応するAttendeeを生成する。
2. 生成されたAttendeeをSession内の2つのCollabFieldに追加する。
3. 2つのCollabFieldに、追加されたAttendeeと他のAttendeeを結ぶCpathを追加する。このとき、SpeakerFieldの場合は双方向の情報伝達ができる様に、双方向のCpathを形成する。また、ChairmanFieldでは「議長」になっているAttendeeから、追加されたAttendeeへのCpathが1つ追加されるだけである。
4. ChairmanFieldに追加されたCpathをactiveにし、ChairmanActivityに追加する。
5. SpeakerFieldに追加されたCpathのうち、「発言者」になっているAttendeeから追加されたAttendeeへのCpathをactiveにする。またそのCpathをSpeakerActivityに追加する。

## 【0052】- RemoveUserFromSession

引数: 削除されるUser

1. 削除されるUserに対応するAttendeeをとりだす。(UserとAttendeeの対応関係は、Userのデータ構造内にAttendeeが埋め込まれる形で管理されている。)
2. 2つのCollabFieldから、削除されるAttendeeと他のAttendeeを結ぶすべてのCpathを削除する。
3. AttendeeをSession内の2つのCollabFieldから削除する。

## 【0053】- BeSpeaker

引数: SpeakerになるUser

1. 指定されたUserからAttendeeを取りだし、SpeakerField内のCpathでこのAttendeeを送り手としているものをすべてactiveにする。

【0054】以上の様にして記述された協調作業形態の構成要素と操作は、C++のクラスとして実装されSession managerに組み込まれる。すなわち、各構成要素は1つのC++クラスとして実現され、各操作はそのC++クラスのメソッドとして実装される。本実施例の「会議」では、操作はSessionに関するもののみなので、上記の操作記述はSessionに相当するC++クラスのメソッドとなる。これらのクラスのインスタンスが協調作業モデル記述オブジェクトである。

【0055】つぎに、組み込まれた協調作業モデル記述がシステムの挙動をコントロールする処理の流れを、図6の図を用いながら説明する。また図7でこの処理をフローチャートで表記したものを示す。図7は3つ短いフロー

チャート(7a,7b,7c)からなり、(7a)は図6におけるSession manager(605)の挙動をあらわし、(7b)と(7c)はそれぞれwatcher(612)とSession manager(606)の挙動を表記したものである。

【0056】図6では、ネットワーク(613)で結合されたワークステーション(601,602,603,604)で3人のユーザ(608,609,610)が本システムを使用して会議をおこなっているものとする。各ユーザが使用しているワークステーション(602,603,604)では、Session manager(605,606,607)が起動され、ワークステーション(601)ではハードディスク(611)を管理するwatcher(612)が動作している。ハードディスク(611)内ではC/Aオブジェクト(614)と協調作業モデル記述オブジェクト(615)が管理されている。また、各Session manager(605)内ではC/Aオブジェクト群(614)のコピー(616)と協調作業モデル記述オブジェクト群(615)のコピー(617)が管理されている。

【0057】さて図6において、ユーザ(608)がSession manager(605)の提供するユーザインタフェースを利用して、セッションの開始などの操作をおこなったと仮定する。

【0058】Session manager(605)はユーザ(608)の操作を検知すると(S7a01)、協調作業システム記述オブジェクト(617)のメソッドを呼びだし、ユーザのおこなった操作をC/Aオブジェクト(616)上で実行する(S7a02)。本実施例の「会議」ではSessionに相当するC++クラスのユーザ操作に対応するメソッドが実行される。

【0059】C/Aオブジェクト上の操作はwatcher(612)によってモニタリングされている(本実施例ではモニタリングの実現のために、C/Aオブジェクト上の操作には、かならず最後に、実行された操作をwatcher(612)に通知する処理が付加されているものとする。モニタリングは一部のデータベースが提供しているような、データの変更があったときに、その旨を通知する機構によっても実現可能である。)

【0060】watcher(612)は自身が管理しているC/Aオブジェクト上の操作を認識すると(S7b01)、そのオブジェクトの管理者に、操作がおこなわれたことを通知し、その操作に対応する処理の実行を要求する(S7b02)。

【0061】ここで、オブジェクトの管理者とは、そのオブジェクトを生成したプロセスのことである(オブジェクト管理者ともいう。)。本実施例では、通常Session managerがC/Aオブジェクトを生成するので、Session managerがオブジェクトの管理者となる。

【0062】ここでは、仮にSession manager(606)がオブジェクト管理者であったとすると、Session manager(606)が処理要求を受けると(S7c01)、Session managerが受けとる処理要求は本会議システムにおいては、CpathのCollabFieldへの追加/削除および、Activityへの追加/削除である。(これは、先ほどの協調作業モデル記述の操作記述の内容から知ることができる。)

【0063】Session manager(606)はこれらの処理要求に応じて、以下の処理をおこなう(S7c02)。

【0064】- CpathのCollabFieldへの追加  
Cpathに対応する実際の動画・音声の伝達路を形成する。

【0065】- CpathのCollabFieldからの削除  
Cpathに対応する実際の動画・音声の伝達路を閉鎖する。

【0066】- CpathのActivityへの追加  
Cpathに対応する実際の動画・音声の伝達路に実際にデータを流す。

【0067】- CpathのActivityからの削除  
Cpathに対応する実際の動画・音声の伝達路でのデータ転送を停止させる。

【0068】図7を見ると分かるように、Session manager(605,606)およびwatcher(612)の個々の動作は非常に単純である。協調作業モデル記述はこれらを組み合わせ方を記述しているとみなすこともできる。

【0069】以上の様にして本実施例では、協調作業形態の記述手段としてのC/Aオブジェクトと、「会議」をC/Aオブジェクトによって記述した協調作業モデル記述を定義し、上記の定義にもとづいてシステムを制御するSession managerおよびWatcherサーバプログラムを提供した。

【0070】さらに、議長と発言者をロールとしてモデル化した「会議」に対する協調作業モデル記述を提供し、ユーザインタフェースとしてSession managerプログラムを提供することにより、遠隔会議システムを実現している。

【0071】本実施例では、協調作業形態として「会議」を記述しその実現について述べたが、本実施例のC/AオブジェクトおよびWatcherサーバは、「会議」のみではなくさまざまな協調作業形態を記述し、実装するために使用することが可能である。Session managerはユーザインタフェースを除き、協調作業形態に依存しないC/Aオブジェクト上の操作を処理するべく実装されている。このため、「会議」以外の協調作業システム上でSession managerを利用することが可能となる。

【0072】本実施例では本発明を適用することにより、従来の会議システムよりも、役割のサポートなどの複雑な協調作業形態をサポートした遠隔会議システムを実現している。

【0073】本実施例では発言者を1人に限定するなどの制限を課したが、これはC/Aオブジェクト上では、なくともかまわない制限である。このため、C/Aオブジェクトでこれらの制限のない協調作業モデル記述を定義し、実現することが可能である。

【0074】(その他の実施例)第1の実施例において、会議管理システムにおける本発明の実施例についてのべたが、本発明の第2の実施例として、複数地点に配



置されたカメラを制御することができる遠隔状況把握システムにおける実施について説明する。

【0075】この遠隔状況把握システムは、適当な位置に配置されたカメラの映像を適宜ディスプレイに呼びだし遠隔地の現在の状況を居ながらにして把握することを可能にするシステムである。会議などの厳密な意味での共同作業とは異なるが、共同作業の前段階としてのユーザ間の情報交換の手段を提供するという意味で、広義の共同作業システムとしてといえる。この遠隔状況把握システムも、本発明によって構築することが可能である。

【0076】まず、図8を用いて本実施例の主要な構成要素について説明する。図8において、パーソナル・コンピュータ(以降単にマシンともよぶ)(801)は本実施例における処理の実行をおこなうCPU(802)と、本システムのソフトウェアであるVideoSender(810)とMultiViewer(811)を保持する主記憶(803)を計算機バス(805)で結合することにより構成されている。ただし、本システムはパーソナル・コンピュータにしか適用できないものではなく、実施例1と同様なワークステーション上でも実現することができる。VideoSender(801)はカメラ(809)の画像を取り込んでMultiViewer(811)に送信するプログラムである。MultiViewer(811)は受け取った画像をディスプレイ(804)上に表示するプログラムである。

【0077】また、本システムが動作するために必要な共有データを保持するためのデータベース(806)と、ユーザがシステムの操作をおこなうためのユーザインタフェースを提供するディスプレイ(804)およびユーザの周辺の状況の画像を取り込むためのカメラ(809)がマシン(801)に結合されている。

【0078】図1においては、VideoSender(810)とMultiViewer(811)が同一マシン上で動作しているが、本システムにおいてはどちらか一方がコンピュータ・ネットワークで結合された異なるマシン上で動作していてもよい。VideoSender(810)が他のマシンで動作する場合は、カメラ(809)もVideoSender(810)の存在するマシンに設置される。

【0079】データベース(806)では、実施例1と同様な、ベースモデル情報(807)とセッション・モデル情報(808)が保持されている。これらは実施例1におけるC/Aオブジェクトおよび協調作業モデル記述オブジェクトと同じ情報を保持しているが、実施例1のようなC++オブジェクトとしてではなく、ascii文字列のテキストデータ形式となっている。

【0080】データベース(806)そのものは、一般的なリレーショナル・データベースやオブジェクト指向データベースなど、データの永続化と一貫性管理の機構をもっているものであるが、本実施例ではこのようなデータベースで、データベース内のデータの更新がおこなわれた場合に、自動的にその旨をクライアントに通知する機構(変更通知機能)を持つものを採用する。このような機

構を持たないデータベースを使用する場合は、実施例1のwatcherのようなサーバを別個に用意することにより変更通知機能を提供しなければならない。

【0081】本実施例では、MultiViewer(811)とVideoSender(810)内のデータ形式と、データベース(806)内のデータ形式が異なる場合を想定している。このため、データ形式間の変換をおこなうモデルマッピングモジュール(812,813)がMultiViewer(811)とVideoSender(810)に組み込まれている。モデルマッピングモジュール(812,813)は、TCLプログラム言語のインタプリタとして実現されている。すなわち、データベース(806)内のベースモデル情報(807)とセッションモデル情報(808)はTCLで記述されたスクリプトおよび関連するデータが格納されている(TCLについては" Tcl and the Tk Toolkit", John K. Ousterhout, Addison-Wesley, 1994. 参照のこと)。モデルマッピングモジュール(812,813)は同時に、プログラム内の他のモジュールにセッションモデル情報(1115)やベースモデル情報(1114)の参照・更新および解釈実行のためのインタフェースを提供する。このため、プログラミングモデル的には、モデルマッピングモジュール(812,813)はC++におけるオブジェクトと同様な機能を果たす。

【0082】本実施例では、データベース(806)上の情報のコピーは作成されない。必要に応じて、モデルマッピングモジュール(812,813)がデータベース(806)を参照する必要がある。

【0083】つぎに、本システムをユーザの視点から見た概要について図9を用いて説明する。図9において、3人のユーザ(901,902,903)が個々のマシンで作業をおこなっている。各マシンはネットワーク(912)で結合されており、相互のデータ通信が可能である。

【0084】ユーザ(901,902)にはカメラ(907,908)が設置されており、ディスプレイ(904,905)にはVideoSenderのユーザインタフェースであるウィンドウ(909,910)が表示されている。ユーザ(901,902)は、このウィンドウ(909,910)のユーザインタフェースを利用して、VideoSenderがカメラ(907,908)から取り込んだ画像のコントロール(大きさ、画質、他のユーザに画像を公開する/しないの指定)をおこなう。

【0085】また、ユーザ(903)のディスプレイ(906)にはMultiViewerのユーザインタフェースを提供するウィンドウ(911)が表示されている。ウィンドウは、カメラ(907,908)からの画像を表示したり、別のマシンに設置されているカメラの画像を表示させるためのユーザインタフェースを提供している。

【0086】図9においては、ユーザ(903)は他のユーザ(901,902)の画像を表示させ、状況把握をおこなうことができる。

【0087】本実施例におけるベースモデル情報の記述においても、実施例1と同様に、

Attendee  
Cpath  
CollabField  
Activity

を構成要素とする。その意味づけも同じである。ただ \*

```
proc Attendee {args} {
    # 引数の先頭は操作プリミティブの指定
    eval " [lindex $args 0] $args";
}
```

【0089】これは、上記のスクリプトはAttendeeを、引数の先頭に指定される操作プリミティブの名前をおなじ名前の関数を呼び出す手続きとして定義している。他の構成要素も同様にして定義される。

【0090】さて、(遠隔)状況把握を実施例1と同様に協調作業モデル記述で表現すると以下ようになる。本実施例では、協調作業をベースモデルで記述したものをセッションモデル情報とよんでいるが、その作成の方法は実施例1とまったく同様にしておこなうことができる。すなわち、状況把握の構成要素を挙げると、

- AwarenessSession
- VideoSenderAttendee
- MultiViewerAttendee

となり、状況把握の活動を抽象化するAwarenessSessionと、ユーザ環境で起動される2つのプログラム、VideoSenderとMultiViewerのプロセスに対応するVideoSenderAttendee、MultiViewerAttendeeが定義される。

操作

ConnectSender  
DisconnectSender

が定義でき、VideoSenderAttendeeに対しては

操作

MakeAvailableFor  
MakeDisableFor

という操作が定義できる。

【0095】これらの操作は、ベースモデル上で以下のような処理としてあらわされる。本実施例でも以下の処理はTCLによって記述されるが、ここでは自然言語をもちいて説明する。

【0096】- ConnectSender

引数: コネクト先のVideoSenderAttendee

1. 自分自身であるMultiViewerAttendeeが、まだAwarenessSessionを生成していないならば、AwarenessSessionを生成し、MultiViewerAttendeeに対応するAttendeeを、生成したAwarenessSession内のCollabFieldに追加する。
2. 与えられたVideoSenderAttendeeから対応するAttendeeを取りだし、AwarenessSession内のCollabFieldに追加する。

\* し、本実施例ではTCLを記述言語とするので、上記の構成要素はTCLの関数として定義される。これらの関数の基本的構造は以下になっている。

【0088】

10※ 【0091】VideoSenderAttendeeとMultiViewerAttendeeはAttendeeに対応している。実施例1における「会議」ではユーザがAttendeeと対応づけられていたが、本実施例における「状況把握」ではプロセスがAttendeeと対応づけられており、ユーザとAttendeeの関連はモデル上は存在しないことになる。ただし、ユーザがプログラムを起動するのでまったく関連がないわけではない。

【0092】AwarenessSessionは、CollabFieldと対応づけられるが、単なるCollabFieldの入れものとして定義され、ユーザに提供されるインタフェースからはAwarenessSessionのような概念は提示されない。強いていえば、図9におけるウィンドウ(911)がAwarenessSessionに対応している。

【0093】次に、各サービスに対してユーザがおこなうことのできる操作は、MultiViewerAttendeeとVideoSenderAttendee各々に対して定義される。

※ 【0094】まず、MultiViewerAttendeeに対しては意味

VideoSenderとのコネクト  
VideoSenderとのコネクト解除

意味

特定のViewerへの映像の送信を許可する  
特定のViewerへの映像送信を禁止する

3. 追加されたAttendeeから自分自身をあらわすAttendeeへのCpathをAwarenessSession内のCollabFieldに追加する。

【0097】- DisconnectSender

40 引数: コネクト先のVideoSenderAttendee

1. 与えられたVideoSenderAttendeeから対応するAttendeeを取りだし、AwarenessSession内のCollabFieldから削除する。このときそのAttendeeを受け手や送り手とするCpathはすべてCollabFieldから削除される。

【0098】- MakeAvailableFor

引数: 映像を要求しているMultiViewerAttendee

1. 与えられたMultiViewerAttendeeから対応するAttendeeとAwarenessSessionを取りだす。
2. AwarenessSessionからさらにCollabFieldをとりだす。

3. 取りだしたCollabFieldから自分自身であるAttendeeを送り手とし、MultiViewerAttendeeから取り出されたAttendeeを受け手とするCpathをactiveにする。
4. activeにしたCpathに対応する実際の動画・音声の伝達路への動画および音声の送信を開始する。

【0099】- MakeDisableFor

引数: 映像を要求しているMultiViewerAttendee

1. 与えられたMultiViewerAttendeeから対応するAttendeeとAwarenessSessionを取りだす。
2. AwarenessSessionからさらにCollabFieldをとりだす。

\* 【0101】

```
proc MultiViewerAttendee {args} {
    global mv_attendee_table;
    # 引数の先頭は操作プリミティブの指定
    eval "[lindex $args 0] $args";
}
```

【0102】上記のようなベースモデルにおける構成要素と同様な手続きに記述される。また、AttendeeとMultiViewerAttendeeの対応関係は、連想配列として定義されているmv\_attendee\_tableによって管理されている。この対応表もセッションモデル情報にふくまれる。尚、最後の式において"eval"は評価を行うことを意味する。

【0103】このようにして記述された状況把握システムが形成するCollabFieldおよびActivityは図10のようになる。

【0104】すなわち、AwarenessSessionで形成されるCollabFieldは1つのMultiViewerAttendeeに対応するAttendeeと複数のVideoSenderAttendeeに対応するAttendeeから成り、後者から前者に向かうCpathのみが存在している。図10において、Attendee(1002,1003,1004)は各々1つのVideoSenderAttendeeに対応づけられており、MultiViewerAttendeeと対応づけられたAttendee(1001)を受け手とするCpath(1005,1006,1007)が形成されている。これらによって、CollabField(1008)が形成されている。

【0105】図においてはCpath(1005,1006)はActivity(1009)に属しているので、VideoSenderプロセスから実際に動画および音声データを受け取り表示することが可能だが、Cpath(1007)はinactiveなため、Attendee(1004)の管理者であるVideoSenderプロセスからはデータを受け取ることができない。ただし、状況次第でCpath(1007)はactiveになりうる。複数のMultiViewerに対応するAttendeeが存在する場合は、上記の様なCollabFieldおよびActivityを持つAwarenessSessionが複数存在する。ここでCpath(1007)はinactiveであったが、異なるAttendeeに対しては相当するCpathはactiveになっていてもよい。

【0106】次に、組み込まれた協調作業モデル記述がどの様にして、アプリケーションの挙動をコントロール

- \* 3. 取りだしたCollabFieldから自分自身であるAttendeeを送り手とし、MultiViewerAttendeeから取り出されたAttendeeを受け手とするCpathをinactiveにする。
4. inactiveにしたCpathに対応する実際の動画・音声の伝達路への動画および音声の送信を停止する。

【0100】以上の様にして記述された協調作業形態の構成要素と操作は、TCLの手続きとして記述されセッションモデル情報として、データベース内で管理される。たとえば、MultiViewerAttendeeは以下の様にして定義される。

\* 【0101】

するののかについて、図11を用いながら説明する。またここで説明する処理におけるモデルマッピングモジュール(1116)の動作をフローチャートであらわしたものを図12に示す。ここでは、モデルマッピングモジュール(1117, 1118)の動作については特に説明しないが、その動作は図12でモデルマッピングモジュール(1116)がおこなうものとまったく同じである。

【0107】図11において、ネットワーク(1112)で結合されたマシン(1101,1102,1103)で3人のユーザ(1107, 1108, 1109)が本システムを使用して会議をおこなっているものとする。ユーザ(1108,1109)が使用しているマシン(1102,1103)にはカメラ(1110,1111)が設置されており、VideoSender(1104,1105)がそれぞれのマシンで起動されている。実際はユーザ(1108,1109)はさらにMultiViewerも起動することができるが、ここでは説明を簡単にするため、ユーザ(1107)の環境のみでMultiViewer(1106)が起動されているものとする。

【0108】さて図11において、ユーザ(1107)がMultiViewer(1106)に、VideoSender(1105)から動画を受け取り、ディスプレイに表示させることを要求したと仮定する(この時点で、MultiViewer(1106)とVideoSender(1105)間には、まだデータ転送のコネクションが形成されていないことが前提となっている。)

【0109】MultiViewer(1106)はユーザからの要求を受け取ると、モデルマッピングモジュール(1118)のインタフェースを呼びだして、要求の処理を依頼する。モデルマッピングモジュール(1118)は上記の依頼をうけると(S1201)、データベース(1113)から、セッションモデル情報(1115)とベースモデル情報(1114)をとりだし(S1202)、そこに書かれているTCLスクリプトを解釈して、ユーザからの要求を実行する(S1203)、この場合は、セッションモデル情報(1115)内に記述されている、MultiViewerAttendee手続きを実行することになる。この手続きは最終的にベースモデル情報上の操作として実行され、

その結果はモデルマッピングモジュール(1116)によってデータベース(1113)内のベースモデル情報(1114)およびセッションモデル情報(1115)に書き戻される(S1204)。

【0110】すると、データベース(1113)の変更通知機能によって、その結果はVideoSender(1105)に通知される。

【0111】VideoSenderは自身が管理しているベースモデル情報上の操作を認識すると、その操作に対応する処理を実行する。

【0112】VideoSender(1105)が、MultiViewer(1105) 10  
がおこなう処理の結果として受け取る処理要求は第1の実施例とおなじく以下のものである。

【0113】- CpathのCollabFieldへの追加

- CpathのCollabFieldからの削除

- CpathのActivityへの追加

- CpathのActivityからの削除

【0114】VideoSender(1105)は上記の処理要求に対して、以下の処理をおこなう。

【0115】- CpathのCollabFieldへの追加

Cpathに対応する実際の動画・音声の伝達路を形成す 20  
る。

【0116】- CpathのCollabFieldからの削除

Cpathに対応する実際の動画・音声の伝達路を閉鎖する。

【0117】- CpathのActivityへの追加

まず、VideoSenderのユーザにMultiViewerからの状況参照が要求されている旨を表示し、ユーザの判断を仰ぐ。ユーザは、状況に応じてMakeAvailableForないし、MakeDisableForを実行する。MakeAvailableForが実行されると、Cpathはactiveなまま、Cpathに対応する実際の動画・音声の伝達路へのデータ送信が開始される。また、MakeDisableForが実行されるとCpathはinactiveになり、実際の動画・音声の伝達路への動画および音声の送信は停止される。

【0118】- CpathのActivityからの削除

Cpathに対応する実際の動画・音声の伝達路でのデータ転送を停止する。

【0119】以上の様にして本実施例では、協調作業形態の記述手段としてのベースモデルと、状況把握をベースモデルによって記述したセッションモデル記述を定義 40  
し、上記の定義を実行するモデルマッピングモジュールを提供した。

【0120】さらに、状況把握システム用のセッション・モデル記述を提供し、モデル・マッピングモジュールをVideoSender、MultiViewerという2つのアプリケーションに組み込むことにより、アプリケーションの協調作業モデルに即した制御をおこなう手段を提供した。

【0121】本実施例では、実施例1と異なる構成をとっているが、ベースモデルに実施例1と等価なものを使用しているため、実施例1の会議システムを本実施例上 50

で実現することが可能である。この場合、「会議」も「状況把握」もベースモデルで記述できるので、「状況把握」から「会議」に移行する処理をベースモデルに追加することにより、この2つの協調作業形態を統合し相互に移行可能なシステムを実現することが可能である。

【0122】本実施例では本発明を適用することにより、ベースモデルおよびセッションモデルを、文字列によるスクリプトとして管理するため、ユーザはデータベースの機能を利用して適宜、その内容を変更することが可能である。このため、セッションモデルの変更・拡張を容易におこなうことができる。

【0123】また、ここで実現された状況把握システムそのものも、ベースモデルに基づいた構造を持っているので拡張性が高く、VideoSenderやMultiViewerの個数や構成に影響されずに動作することができる。VideoSenderとMultiViewerの挙動は最終的にベースモデル上の操作に対する処理として記述されているので、セッションモデルの拡張がおこなわれた場合も、VideoSenderやMultiViewerの変更はユーザインタフェースだけに限定できる。

【0124】次に本発明の他の実施例について説明する。かかる実施例においては、CSCW (Computer Supported Cooperative work) のための空間的に分散した環境間で同期的に行われる協調作業を支援することを目的とした同期型のCSCWアプリケーション (以下CSCWアプリと称す) の連携が説明される。

【0125】ここでは、遠隔地に設置されたビデオカメラの画像を参照するための「遠隔状況把握アプリ」と「ビデオ会議アプリ」の組み合わせにおいて、「状況把握アプリ」でユーザの在室を確認してから、そのユーザと「ビデオ会議アプリ」で作業を開始する、という状況を考える(図13)。

【0126】この組み合わせにおいては図13中の、「状況把握アプリ」2000でのユーザの検索/確認作業から「ビデオ会議アプリ」3000での共同作業へのスムーズな移行をサポートすることが望まれる。この要望を実現するためには、2つのCSCWアプリ間でのユーザ等に関する情報の受渡しや、状況把握アプリが使用していたカメラ等2002の資源を効率良くビデオ会議アプリに受渡すなどの相互作用を行なって、ユーザインタフェース上の不整合や各CSCWアプリ間の資源の競合などをうまく解消しなければならない。同様な要求は、「状況把握アプリ」2000と「ビデオ会議アプリ」3000が同時に動作(共存)する場合においても発生する。

【0127】そこで「CSCWアプリの連携」を、上記の例の様な

- ・あるCSCWアプリから別のCSCWアプリへの移行
- ・2つ以上のCSCWアプリの共存

においてCSCWアプリ間に発生するさまざまな相互作用の

ことであると定義する。

【0128】CSCWアプリの連携は、連携の対象によって大きく以下の2種類に分けることが可能である(図14)。

1. 協調プロセス群間の連携2010

2. 協調作業モデル間の連携2020

一般に、CSCWアプリは複数のホストに分散して動作するプロセス群として実現される。このため、CSCWアプリの移行/共存は、各CSCWアプリを構成するプロセス群(協調プロセス群と呼ぶ)の間の移行/共存としての側面を持っている。

【0129】「1. 協調プロセス群間の連携」2010とは、この協調プロセス群間の移行/共存として実現する際に必要となる連携のことである。この連携は、CSCWアプリをいかに効率よく協調させるかという問題に関わっており、具体的には以下の2種類の連携が考えられる。

【0130】・共有可能なハードウェア資源およびソフトウェア・モジュールの重複の解消

移行の対象となるCSCWアプリ間で、同一のビデオカメラ、マイク等の資源を利用したり、同一のプログラム、プロセスを構成要素としている場合がある。この場合は、資源やプロセスの再利用や共有を可能にすることにより、移行/共存を効率良く実現することが可能となる。このサポートがなければ、同一プログラムを要求のたびに起動してしまう様な状況が発生してしまう等の問題が発生する。

【0131】・共有不能なハードウェア資源のアクセス制御

協調作業形態の共存においては、資源そのものが排他的なアクセスしか許さない様な状況も発生する。この場合、CSCWアプリ間での資源へのアクセス制御の機構が不可欠となる。

【0132】また、もう一つのタイプの連携である

「2. 協調作業モデル間の連携」2020とは、CSCWアプリがユーザに対して提供する「会議」、「講演会」、「共同執筆」などの協調作業モデル間の連携である。

【0133】この連携は、ユーザに対して複数のCSCWアプリを如何に統一的に提示するかというユーザインタフェースが重要である。その意味で協調作業モデル間の連携は、対象となる協調作業モデルによって様々な相互作用が発生する。代表的な連携として以下のものが挙げしておく。

【0134】・協調作業モデルの構成要素間の関連の制御

協調作業形態が異なれば、その構成要素も異なってくる。しかし、移行/共存時には、その構成要素間に何らかの関連が発生することがある。

【0135】例えば、前述の様に「遠隔状況把握アプリ」2000から「会議アプリ」3000への移行を考

える。ここで、「遠隔状況把握アプリ」2000では、遠隔地に設置されたビデオ・カメラを協調作業形態の基本的な構成要素となる。これに対し、「会議アプリ」3000では会議の参加者であるユーザを基本的な構成要素とする。

【0136】2つのCSCWアプリ間の移行において、移行前のビデオ・カメラに写っていた人物が移行後のユーザになるという関連が存在し得る。本実施例ではこの関連を制御可能にすることにより、カメラに写っていたはずのユーザを、「会議アプリ」3000起動後に改めて会議の参加者として指定しなければならない、といった状況を避けることが可能となる。

【0137】以上のような連携をサポートする上で障害となるのは、移行/共存の対象となる各CSCWアプリにおける

- ・プロセス構成と資源へのアクセス形態の違い
- ・協調作業モデルの構成要素、およびその振舞いの違い

が必ずしも明らかではないことである。これらの差異が明確でなければ、各構成要素の対応関係等を決定することができず、連携の記述(プログラミング)/制御の実現が困難になる。この問題はCSCWアプリの多様化に伴い、ますます「協調プロセス群間の連携」、「協調作業モデル間の連携」を実現する上での大きな障害となると考えられる。

【0138】したがって本実施例のグループウェア・フレームワークCCF(Collaboration Control Facility)では上記の問題に対し、協調プロセス群/協調作業モデルの両面について、

- ・その構成/形態/振舞いの記述を可能にし、
- ・その記述に基づいた、連携のプログラミングおよび制御手段を提供する、ことによりCSCWアプリの連携の実現をサポートする。

【0139】さて次いでCCFの概要について説明してから、協調プロセス群間の連携/協調作業モデル間の連携の各々についてのCCFにおける実現について説明していく。

【0140】グループウェア・フレームワークとしてのCCFは、C++ツールキットCCF Toolkitを提供する。CCF Toolkitは、協調プロセス群と協調作業モデルの構成/振舞い等を記述するためのプログラマ・インタフェースを提供する。また、CSCWアプリ間で行なわれる連携を記述するためのプログラマ・インタフェースもCCF Toolkitによって提供される。

【0141】CCF Toolkitを組み込んで作成されたCSCWアプリはCCF Core System 3501によって制御/管理される。

【0142】CCF Core System3501は、CCF Core ServerとCCF Core Interfaceという2種類のプログラムで構成されている。CCF Core ServerはCSCWアプリに関する情報を管理する集中サーバである。また、CCF Core Inter

faceは利用者に起動等CSCWアプリの制御インタフェースを提供するプログラムである。

【0143】図15にCCF Core Systemの概念図を示す。

【0144】CCF Core Systemの内部は、2章で述べた2種類の連携のタイプに対応した以下の2つのレイヤから構成されている。

【0145】・Node modelレイヤ3500

CSCWアプリがどのようなプロセスから構成され、各プロセスが構成要素としてどのように関連しているかを管理するレイヤである。後述するNodeモデルというCSCWアプリのモデルに基づき、CSCWアプリのプロセスの起動、終了等の制御を行なう。連携の制御においては、協調プロセス群の間の連携機構を提供する。

【0146】・WorkEnvレイヤ3600

CSCWアプリの協調作業モデルを扱うレイヤである。各CSCWアプリが提供する協調作業モデル上の操作と、Node modelレイヤでのプロセス単位の処理の対応を管理／制御する。連携の制御においては、協調作業モデル間の連携機構を提供する。

【0147】では、次に協調プロセス群および協調作業モデルにおける連携サポートについて説明する。

【0148】ここでは、CCFによる協調プロセス群の連携サポートについて説明する。協調プロセス群の連携は図16に示すNode modelレイヤの管理下に置かれている。

【0149】Node modelレイヤは、

・CSCWアプリを構成する協調プロセス群を記述するためのNodeモデル

・Nodeモデルに基づく、連携の制御機構

を提供することにより連携をサポートする。

【0150】図16に示すNodeモデルは、我々が検討しているプログラム／プロセス単位でのCSCWアプリ制御モデルである。このNodeモデルは以下の構成要素から成り立っている。

【0151】・Node4010, 4020

CSCWアプリのプログラムが動作するユーザ環境やホストを抽象化したものである。後述するResourceやModuleの管理単位として機能する。

【0152】・Module4030

ModuleはCSCWアプリを構成するプロセスを抽象化したものである。Node内で管理されているModuleは、Nodeに対応するホスト上のプロセスとみなすことができる。

【0153】・Resource4050

Resourceはカメラ、マイク等の外部入出力機器を代表とする資源を表現する。Node内で管理されているResourceは、Nodeに対応するホストに設置されている外部入出力機器あるいはその管理サーバとみなすことができる。

【0154】・Channel4060

ChannelはModule4030およびResource4050間の通信路を

表現する。1:1の通信だけでなく、broadcastの様な1:Nの通信を1つのChannelで表現することができる。また、Channelは同一Node内のModule, Resource間だけでなく、異なるNodeのModule, Resource間でも形成することができる。

【0155】Nodeモデルは、CSCWアプリの協調プロセス群が動作する各ホストにおける、

・動作するプロセス

・使用される資源

・プロセス間の通信路および資源へのアクセス・パスを記述する。

【0156】Nodeモデルにより、CSCWアプリは、関連するホストと対応づけられたNodeの集まりとして表現される。上記の各構成要素には、それぞれ一意な名前が付加され、CCF Core Serverによって集中管理される。また、CCF Core ServerはNodeモデルを使用して、実際のCSCWアプリの振舞いをモニタし、必要に応じて制御を行なう。

【0157】上記の様なNodeモデルを形成するためには、個々のグループウェア・アプリがどのようなNodeを形成するかをあらかじめ記述しておく必要がある。

【0158】このNodeモデルの設計図となる情報をNodeフレーム情報と呼び、Nodeフレーム情報作成のためのインタフェースはCCF ToolkitのC++クラス群によって提供される。

【0159】Nodeフレーム情報もCCF Core Serverによって管理され、必要に応じてNodeモデルの作成に使用される。

【0160】前述したように、協調プロセス群の連携はCSCWアプリの移行／共存時に必要となるプロセスおよび資源の共有／アクセス制御として扱うことができる。

【0161】このプロセスおよび資源の共有／アクセス制御は、Node, Module, Resource, Channelの置換処理として記述／制御することが可能である。

【0162】図17に、このNodeモデルでの連携処理のアルゴリズムを示す。図中で、2つのCSCWアプリAからBへの移行が行なわれるものとする。さらに、これらのアプリが両方ともNodeを形成するホストに注目すると、CSCWアプリAのNode4010からCSCWアプリBのNode4020への移行が行なわれるものとする(図17-移行前)。このNode間の移行は、Node1のModule, Resource, Channelを用いてNode2を再構成することによって実現される。

【0163】この再構成処理は、移行前のNode1と移行後のNode2とにおいて共通のModule(図中の楕円) Resource(図中の矩形)が使用される場合には、これらを再利用する(図17-移行中)。ただし、同一名であってもModule, Resourceに対して再利用が不可である旨が指定されている場合を除く。また、Channelについては同一名であっても、Channelの両端のModule, Resourceが再利用されていなければ、Channelは再利用されない。この

様して再利用されたModule,Resource,Channelでは、対応するプロセス等がCSCWアプリBの一部として使用される。

【0164】再利用される構成要素が決定されれば、Node2の生成に不足しているModule,Resourceを生成し、最後に全てのChannelを生成する(図17-移行後)。この処理によって新たなプロセスが起動され、さらに再利用されたプロセスと新しいプロセス間での通信路が形成されることになる。

【0165】以上の処理をすべてのNodeに対して実行することにより、CSCWアプリAからCSCWアプリBへの移行が完了する。

【0166】また、CSCWアプリ間の共存の処理も上記の様にして行なわれるが、Resourceに対しては、どちらか一方のアプリしか資源にアクセスできない様な状況が発生する。この場合、Nodeモデル上では、両方のNodeに同じResourceが存在していることになる。ただし、そのResourceと他のModule間にChannelを形成できるのは一方のNodeだけである。必要に応じて、Channelを張り替えることにより、資源を共有するCSCWアプリ間でのアクセス制御をNodeモデル上で扱うことが可能となる。

【0167】以上の様に、CSCWアプリの開発者は、提供するCSCWアプリのNodeモデルによる記述と、その中で再利用可能なModule,Resource,Channelを記述することにより、他のCSCWアプリとの協調プロセス群間の連携に必要な情報を提供することができる。

【0168】Nodeモデルで記述されたCSCWアプリに対して、CCF Core SystemのNode modelレイヤはNodeモデル上の各構成要素と実際のホスト、プロセス、資源、通信路の対応関係を管理する。

【0169】そして、Nodeモデル上の操作を実際のホスト、プロセス、資源、通信路に反映させる。また逆に、実際のホスト、プロセス、資源、通信路の振舞いをモニターすることにより、結果をNodeモデル側に反映させるなどの処理を行なう。

【0170】Nodeモデルから実際への反映は、ユーザがCCF Core Interfaceなどを介してCSCWアプリの操作を要求したときに行なわれる。

【0171】実際のホスト、プロセス、資源、通信路からNodeモデルへの反映は、CSCWアプリ側が独自にアクションを起こしてから、その旨をCCF側に通知する場合に行なわれる。また、エラー等によるプロセスを異常終了をCCF Core Serverが検知した場合も、関連するModule,Resource,Channelの消去が行なわれる。

【0172】以下に、Nodeモデル上で可能な操作と、それに対応するCCF側の処理を列挙する。

- ・Nodeの生成および消去
- Node内部のModule,Resource,Channelの生成削除
- ・Moduleの生成および消去
- 対応するプログラムの起動/終了

- ・Resourceの生成および消去
- 対応する資源管理サーバの起動/終了

- ・Channelの生成および消去
- 対応する通信路の生成/消去処理

【0173】協調プロセス群の連携においては、アクセス制御等の実現のためにChannelの制御の実現が重要である。Channelに対応する通信路の制御は、CCF側からグループウェア・アプリのプログラムに対して送られる以下のメッセージのハンドラ手続きによって実行される。このメッセージ・ハンドラは、CSCWアプリの開発者によって提供され、socket,rpc等による実際の通信路の形成処理を行なう。

- ・CREATE-CHANNEL # Channelの生成
- ・DESTROY-CHANNEL # Channelの消去

通信路の形成処理は、Channelの両端のModuleないしResourceのどちらか一方がオーナー(図18ではNode#1)となり、上記のメッセージを受け取って通信路の生成/消去を行なう(図18)。また、オーナーではないModule,Resourceに対応するプロセスには、通信路生成/消去の通知メッセージが、オーナー側の処理の終了後に送られる。通知メッセージには、socket,RPC等で通信路を確立するために必要なポート番号等の情報が付加されるので、通知メッセージを受け取ったプロセスが通信路を確立することが可能となる。

【0174】CCFのWorkEnvレイヤでは、協調作業モデルの連携における協調作業モデル間の情報の対応をあつかう。

【0175】Node modelレイヤにおける協調プロセス群の連携サポートの機構は、CCF CoreServerによって提供されたが、協調作業モデル間の連携制御機構はCSCWアプリ側によって提供される。

【0176】そのかわりに、CCFは

- ・各CSCWアプリが提供する「会議」,「講演会」といった協調作業モデルを記述するためのC++インタフェースと、
- ・2つの協調作業モデル間におけるユーザ等の構成要素の対応関係を記述/制御するためのC++インタフェースを提供する。

【0177】この協調作業モデルの記述は、

- ・協調作業モデルの構成要素と、Nodeモデルの構成要素の対応関係
- ・協調作業モデルの構成要素に対する操作と、Nodeモデル上の操作の対応関係をプログラミングし、CCF Core Systemにそのプログラムを追加することによって行なわれる。このプログラムをWorkEnvManagerと呼んでいる。

【0178】また、協調作業モデル間の対応関係も同様にプログラムとして記述される。このプログラムはWorkEnvMoverと呼ばれる。WorkEnvMoverは、CSCWアプリ間の連携時にCCF Core ServerのWorkEnvレイヤによって起動

され、協調作業モデル間の情報の共有／再利用処理を実行する(図19)。

【0179】WorkEnvManagerおよびWorkEnvMoverはCSCWアプリの一部としてアプリ側の開発者によって提供されることになるが、CCFはこれらのプログラムを利用して協調作業モデル間の連携を実現する。

【0180】本実施例ではCSCWアプリの連携は、各CSCWアプリを構成するプロセス群の間の相互作用と、CSCWアプリがユーザに提供する協調作業モデル間の相互作用としてあらわされる。

【0181】連携のサポートは、これらの相互作用に対して

- ・協調プロセス群／協調作業モデルの構成／形態／振舞いの記述を可能にし、
- ・その記述に基づいた、連携のプログラミングおよび制御手段を提供することにより実現することができる。

【0182】CCFでは、協調プロセス群の間の相互作用をNodeモデルによって記述／制御する。また、協調作業モデル間のサポートとしては、モデルの構成要素間の関係を記述し、制御するためのプログラマ・インタフェースを提供している。

【0183】ただし、本来は協調作業モデル間のサポートにおいて、構成要素間の関係以外の連携も考慮する必要がある。又本発明は前述した協調作業のソフトウェアを担持した媒体であってコンピュータで読み出すことができる媒体も特徴とする。

【0184】

【発明の効果】以上の様にして本発明によれば

- ・さまざまな協調作業形態をモデル化し、それをサポートする協調作業支援システムの作成が容易となる。
- ・さまざまな協調作業形態における状態の変化をモデル化し、それに対応したシステムの実現が容易となる。
- ・さまざまな協調作業形態を連係させ、ある協調作業形態から他の協調作業形態への移行を実現することが容易となる。
- ・協調作業形態の相違点や拡張の影響をうけないアプリケーションの実装が可能となる。

等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例である会議システムの構成図

【図2】第1の実施例におけるシステムの概要を説明するための図

【図3】C/AオブジェクトモデルにおけるCollaborationFieldを説明する図

【図4】C/AオブジェクトモデルにおけるActivityを説明する図

【図5】会議システムが形成するC/Aオブジェクトの例を示す図

【図6】本システムの処理の流れを説明するための図

【図7】図6における処理をフローチャートであらわした図

【図8】本発明の第2の実施例である遠隔状況把握システムの構成図

【図9】第2の実施例におけるシステムの概要を説明するための図

【図10】状況把握システムが形成するC/Aオブジェクトの例を示す図

【図11】本システムの処理の流れを説明するための図

10 【図12】図11における処理をフローチャートであらわした図

【図13】本発明の他の実施例の状況把握アプリ2000からビデオ会議アプリ3000への移行を示す図

【図14】他の実施例のCSCWアプリの連携を示す図

【図15】他の実施例のCCF Coreの構成を示す図

【図16】他の実施例の協調プロセス群間の連携を示す図

20 【図17】他の実施例の協調プロセス群間のプロセスの移行を示す図

【図18】他の実施例の通信路の生成／消去を示す図

【図19】図15に示すWork Envレイヤ3600の連携サポートを示す図

【符号の説明】

101 会議システムが動作しているワークステーション

102 ワークステーション101を構成するCPU

103 同じくワークステーション101を構成する主記憶

30 104 ユーザインタフェースを提供する端末

105 CPU102と主記憶103を結合する計算機バス

106 会議システムが利用する情報を蓄積するハードディスク

107 ハードディスクで管理されているC/Aオブジェクト

108 ハードディスクで管理され会議をモデル化している協調作業モデル記述オブジェクト

109 107および108のデータの一貫性管理をおこなうWatcherサーバ

110 会議システムを制御するSession manager

111 Session manager110に保持されているC/Aオブジェクト107のコピー

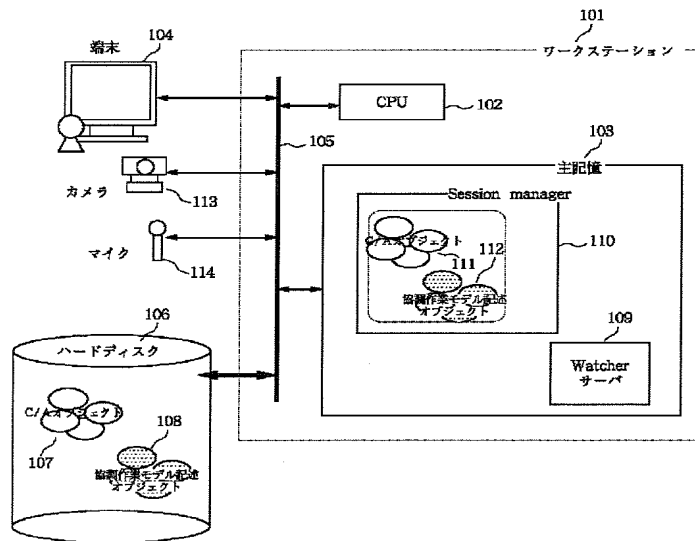
112 Session manager110に保持されている協調作業モデル記述オブジェクト108のコピー

113 動画をとりこむためのカメラ

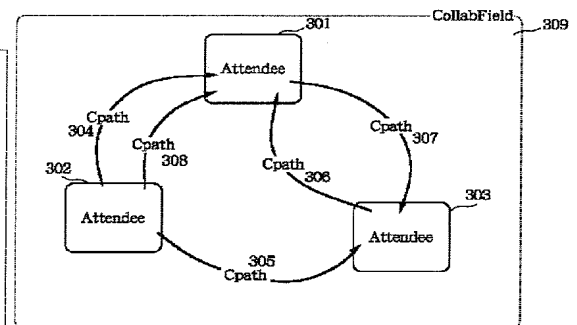
114 音声を取りこむためのマイク



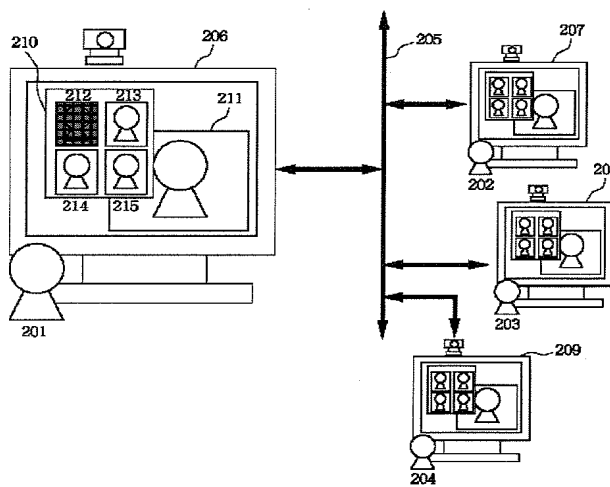
【図1】



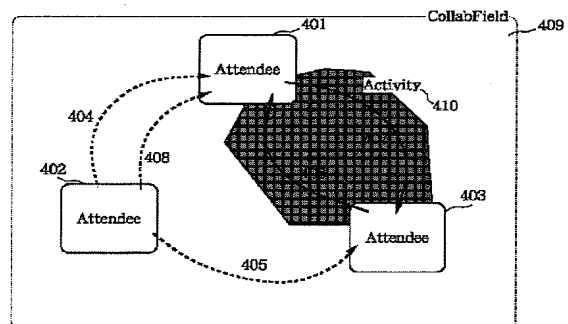
【図3】



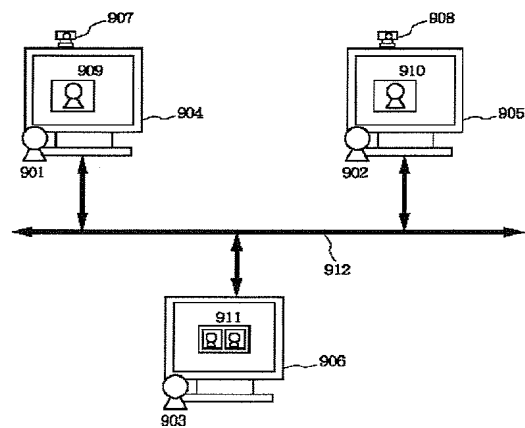
【図2】



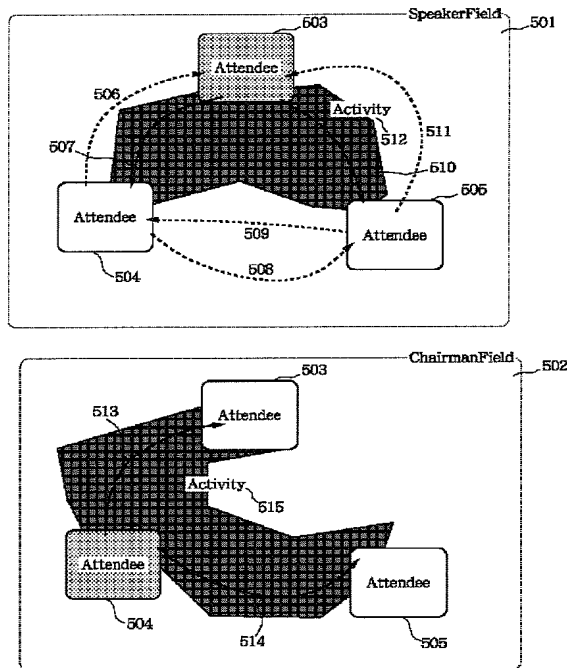
【図4】



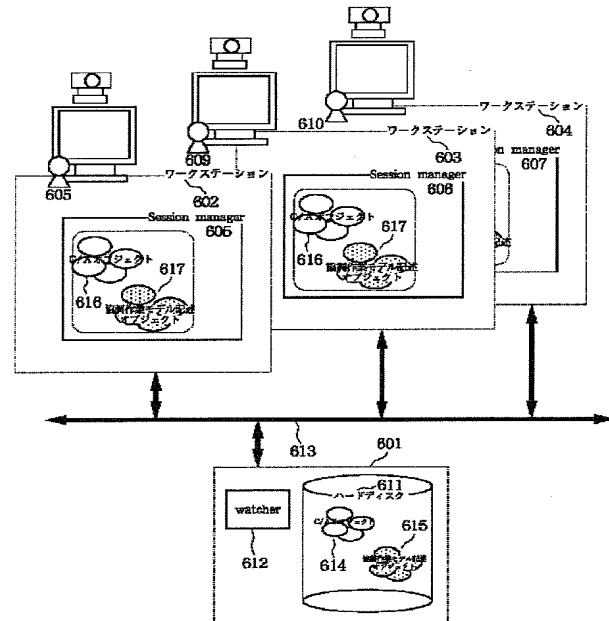
【図9】



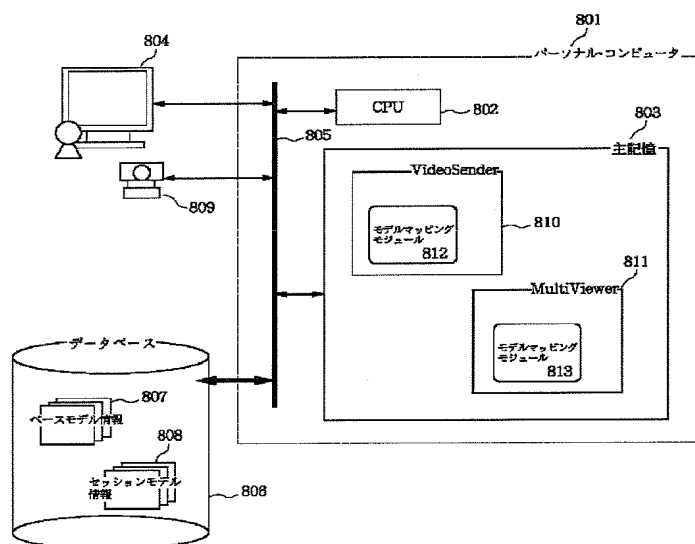
【図5】



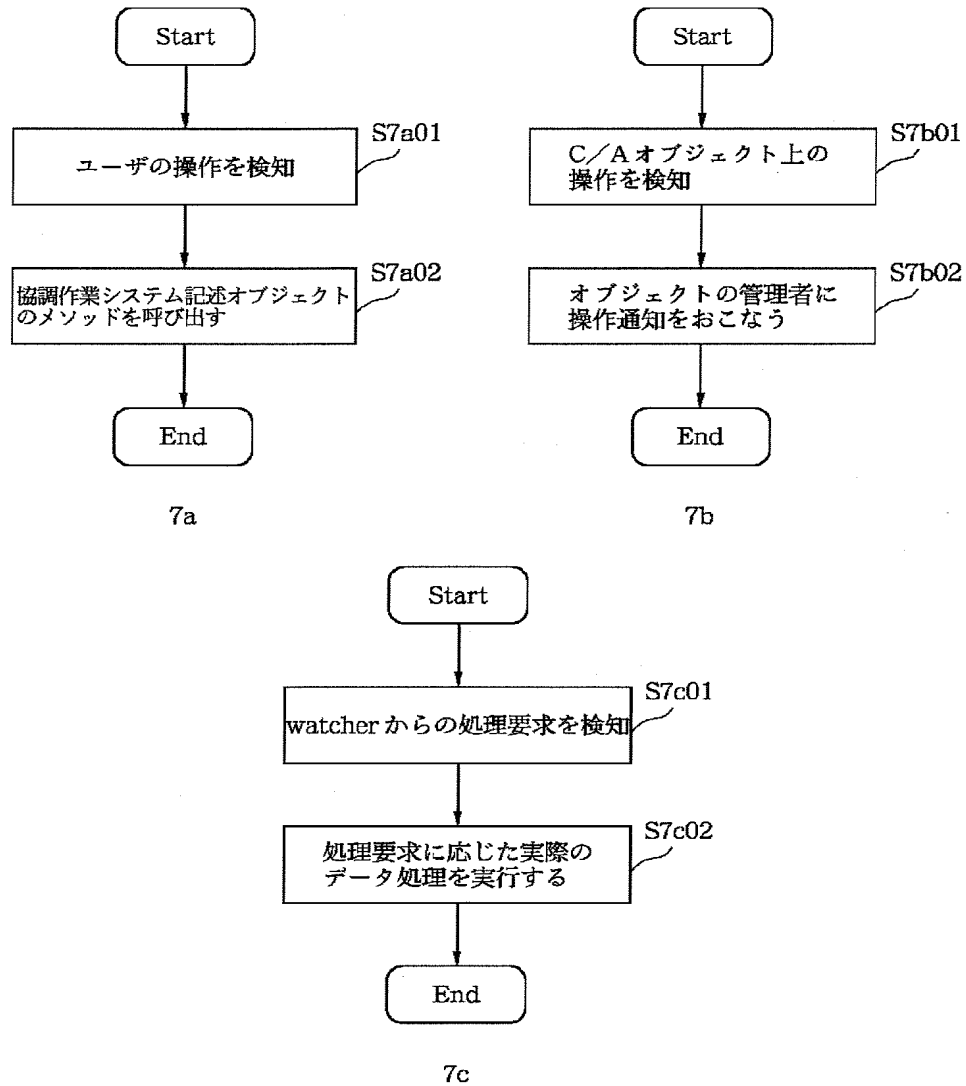
【図6】



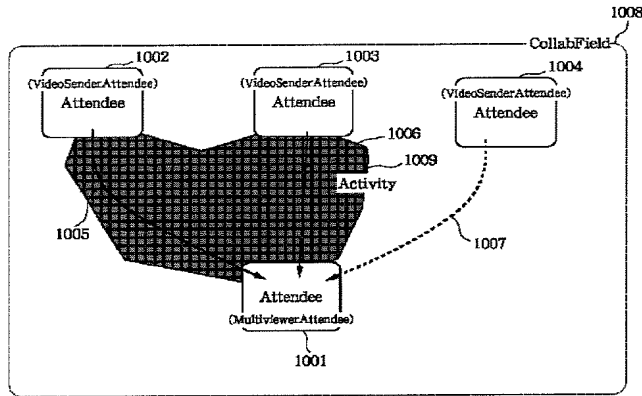
【図8】



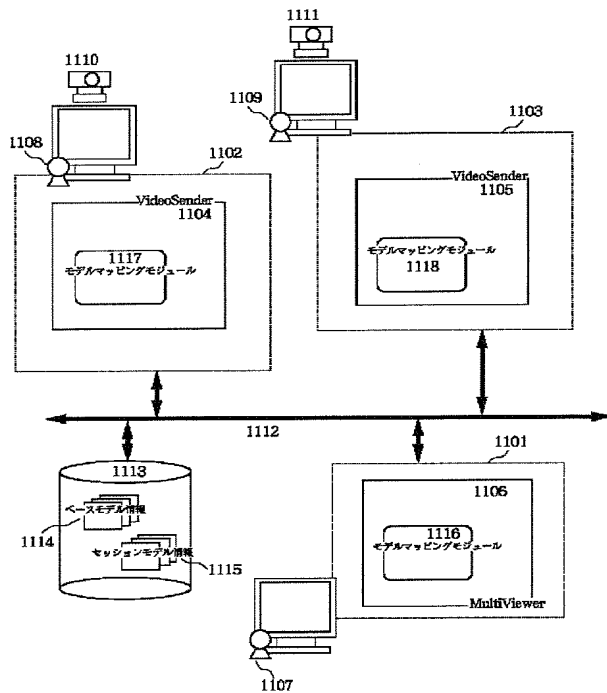
【図 7】



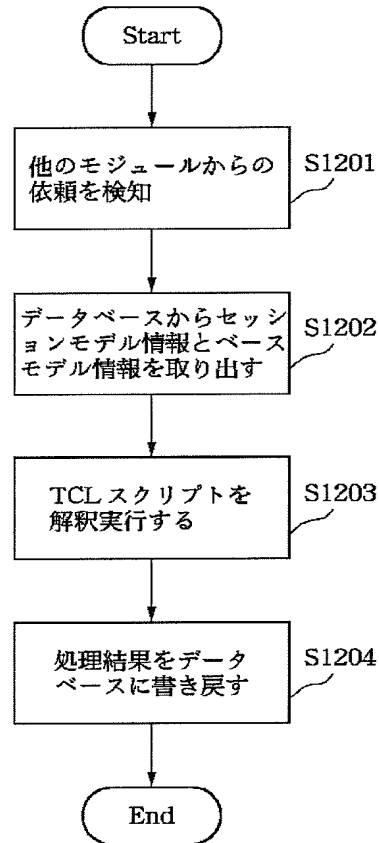
【図10】



【図11】

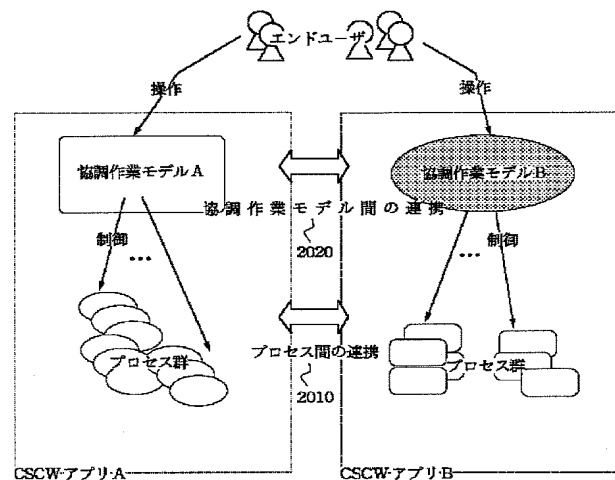


【図12】



【図14】

CSCW アプリの連携

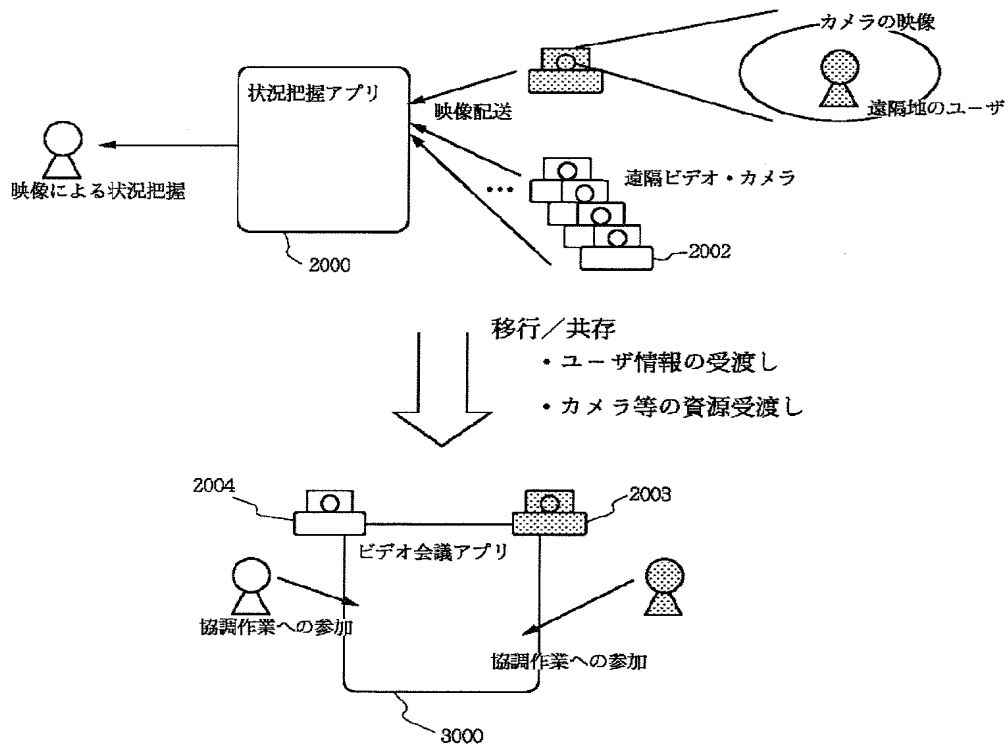


【図13】

## (CSCW アプリの連携)

## ◆複数の CSCW アプリ間の連携 (Example)

- ・状況把握 (Awaraness) からの Desktop 会議の開始



【図15】

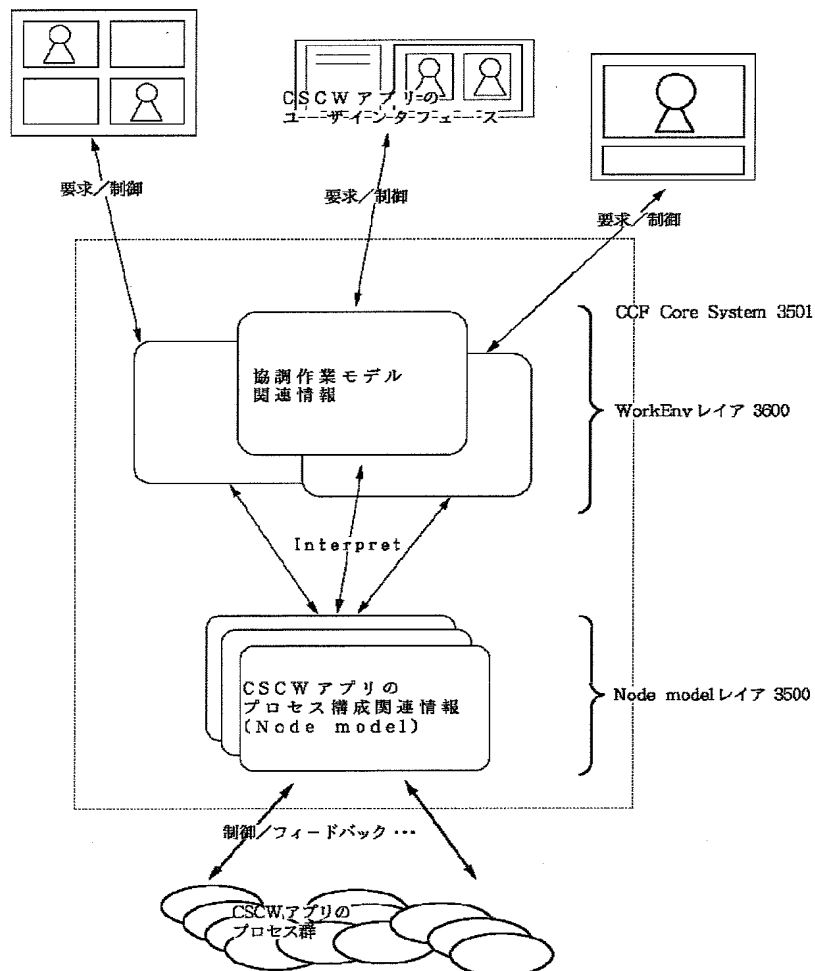
## (CCF の概要)

## ◆ CCF の構成

- CCF Toolkit - C++プログラマ・インタフェース
- CCF Core System - CSCW アプリに関する情報を管理するサーバ

## ◆ CCF のレイヤ構造

- Node model レイヤー 協調プロセス群の管理/制御レイヤ
- WorkEnv レイヤー 協調作業モデルの管理/制御レイヤ



【図16】

## (協調プロセス群間の連携)

## ◆協調プロセス群の記述モデル

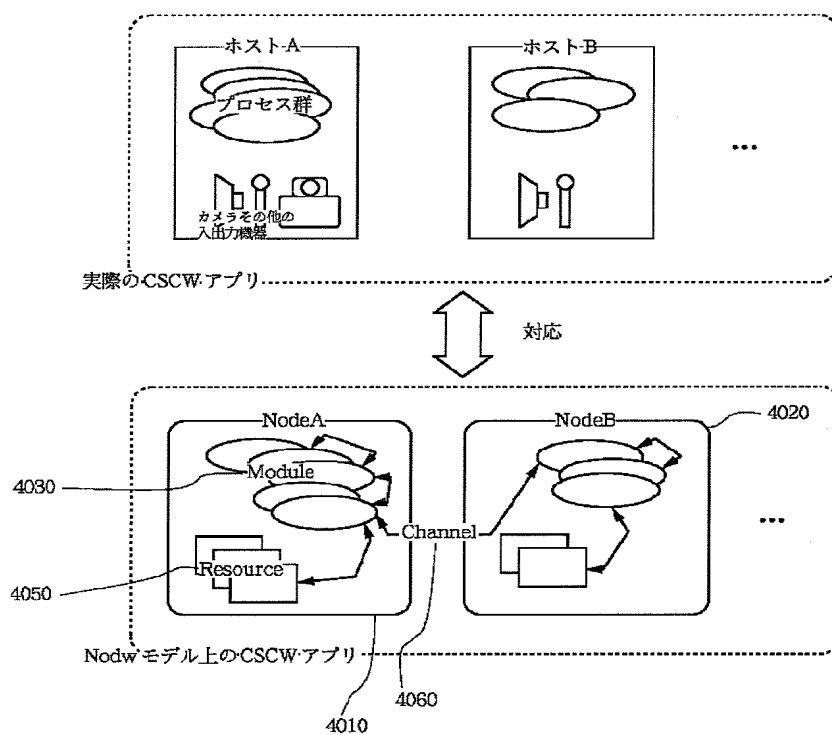
- ・制御の対象となるプロセス／資源
- ・プロセス／資源間の通信路（アクセス）

## ◆Nodeモデル

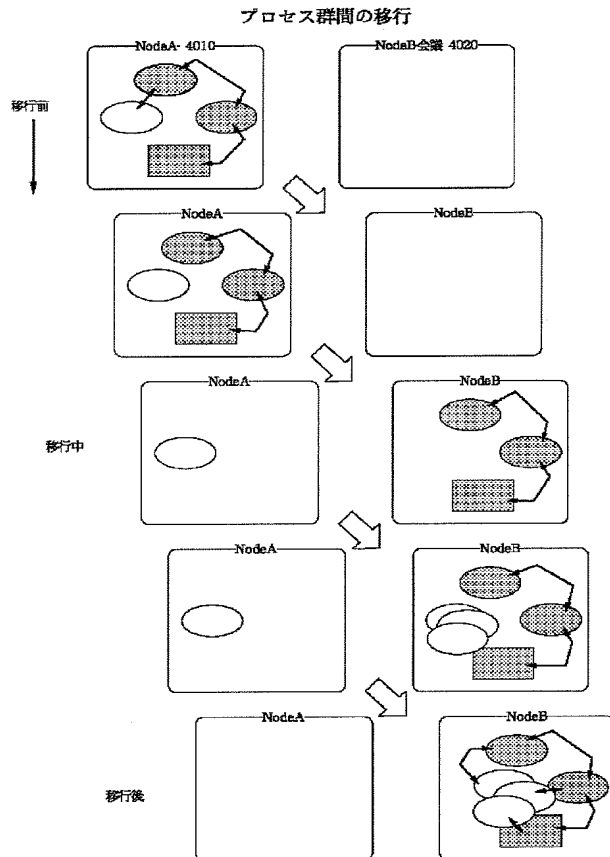
CSCWアプリを構成する協調プロセス群を、

- ・CSCWアプリが作動するホストやユーザ環境を表現するNodeと、
- ・Node内で動作／管理されるプロセス／資源 (Nodule, Resource, Channel) の集まり

として記述する。

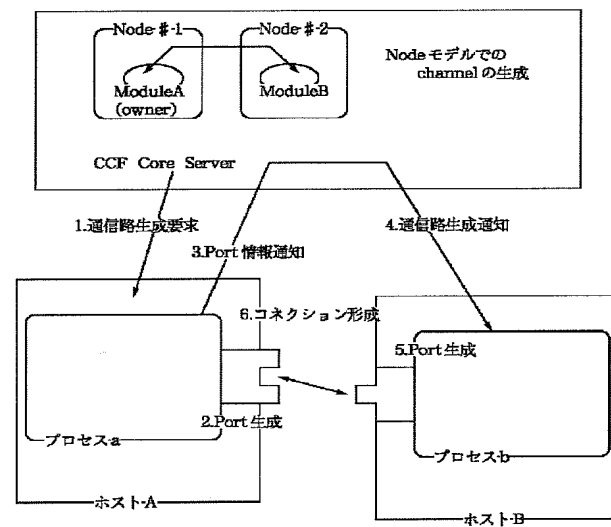


【図17】



【図18】

(Channel による通信路の形成)





【図19】

(WorkEnv レイヤでの連携サポート)

